

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000221

International filing date: 12 January 2005 (12.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-005614  
Filing date: 13 January 2004 (13.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

31. 1. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   1 月 1 3 日  
Date of Application:

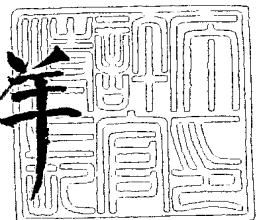
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 0 5 6 1 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 0 0 5 6 1 4 ]

出      願      人            三井金属鉱業株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   3 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 D-17741  
【提出日】 平成16年 1月13日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G01N 27/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社総合研究  
    所内  
    【氏名】 川西 利明  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社総合研究  
    所内  
    【氏名】 井上 眞一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社総合研究  
    所内  
    【氏名】 高畑 孝行  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社総合研究  
    所内  
    【氏名】 山岸 喜代志  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006183  
    【氏名又は名称】 三井金属鉱業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100065385  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 山下 穰平  
    【電話番号】 03-3431-1831  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 010700  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9108382

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

内部素子とその表面の少なくとも一部を露出させるようにして合成樹脂により封止して合成樹脂モールドパッケージを製造する方法であって、

前記内部素子の表面の露出させるべき部分を被覆剤により被覆する被覆工程と、

前記内部素子の裏面にダイパッド部を接合する接合工程と、

前記被覆工程及び接合工程を経て得られた構造体を成形用型内に配置する配置工程と、

前記配置工程の後に、前記成形用型内にピンを挿入し、その先端を前記ダイパッド部に当接させ、前記被覆剤の表面を前記成形用型の内面に押圧する状態を維持する押圧工程と

、  
前記押圧工程の後に、前記成形用型内に合成樹脂を注入し硬化させる注入硬化工程と、  
前記注入硬化工程を経て得られた樹脂封止体を前記成形用型から取り出す取り出し工程と、

前記樹脂封止体から前記被覆剤を除去する除去工程と、

を含んでなることを特徴とする合成樹脂モールドパッケージの製造方法。

**【請求項 2】**

前記被覆剤はフォトレジストであり、前記除去工程において溶剤に浸漬することで前記樹脂封止体から前記被覆剤を除去することを特徴とする、請求項 1 に記載の合成樹脂モールドパッケージの製造方法。

**【請求項 3】**

前記内部素子は絶縁基板の表面上に導電性薄膜を形成してなるものであり、該導電性薄膜は前記内部素子の表面の露出させるべき部分からそれ以外の部分にわたって延びており且つ前記露出させるべき部分以外の部分に形成された電極パッド部を有することを特徴とする、請求項 1～2 のいずれかに記載の合成樹脂モールドパッケージの製造方法。

**【請求項 4】**

前記導電性薄膜は前記露出させるべき部分において絶縁保護膜により覆われていることを特徴とする、請求項 3 に記載の合成樹脂モールドパッケージの製造方法。

**【請求項 5】**

前記導電性薄膜は静電容量を形成するように配置された 1 対の薄膜電極からなることを特徴とする、請求項 3～4 のいずれかに記載の合成樹脂モールドパッケージの製造方法。

**【請求項 6】**

前記絶縁基板の比誘電率は 5 以下であることを特徴とする、請求項 5 に記載の合成樹脂モールドパッケージの製造方法。

**【請求項 7】**

前記接合工程において前記ダイパッド部はリード部と接続されてリードフレームを構成しており、前記接合工程の後であって前記配置工程の前において前記電極パッド部と前記リード部とを電氣的に接続し、前記リードフレームを前記取り出し工程の後に切断して前記ダイパッド部を前記リード部から分離せしめることを特徴とする、請求項 3～6 のいずれかに記載の合成樹脂モールドパッケージの製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 合成樹脂モールドパッケージの製造方法

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、合成樹脂モールドパッケージの製造方法に関するものであり、特に該パッケージの合成樹脂モールドにより封止される内部素子の表面の一部を露出させた合成樹脂モールドパッケージの製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

このような合成樹脂モールドパッケージは、例えば自動車等の内燃エンジンの燃料として使用されるガソリン中のエタノールやメタノール等のアルコールの濃度を測定するアルコール濃度センサの製造に適用することができる。

【背景技術】

【0 0 0 3】

自動車の内燃エンジンでは、燃料として化石燃料の一種であるガソリンが使用されている。

【0 0 0 4】

しかるに、将来において化石燃料の産出量が減少するおそれがあること及び地球温暖化防止のため炭酸ガス排出量の削減が要請されることから、内燃エンジンの燃料としてガソリン中に植物由来の燃料であるアルコール例えばエタノールまたはメタノールを混合することが検討されている。

【0 0 0 5】

このアルコール混合ガソリンの場合には、ガソリンとアルコールとで理論空燃比が大きく異なることから、ガソリンに対し混合されるアルコールの割合（アルコール濃度）に応じて理想的な比率にて空気を混合して（即ち空燃比を最適化して）燃焼させることが、内燃エンジンの出力効率を向上させて燃費を向上させ且つ排気ガス中の不完全燃焼生成物である炭化水素（HC）や一酸化炭素（CO）などの量を低減するためには、必要である。

【0 0 0 6】

そのために、燃料であるガソリン中のアルコールの濃度を測定し、その測定結果に基づきエンジン制御を行うことが好ましい。即ち、内燃エンジンに実際に供給されるガソリン中のアルコールの濃度を測定し、その測定結果に応じて内燃エンジンの燃焼条件を適宜設定することで、実際に燃焼に供されるガソリン中のアルコールの濃度に応じた好適な燃焼状態（即ち、内燃エンジンの出力トルクを高め、排気ガス中の不完全燃焼生成物の量を低減する燃焼状態）を実現することが望ましい。

【0 0 0 7】

このようなガソリン中のアルコールの濃度の測定及びその測定結果に基づく内燃エンジン制御の技術は、例えば特開平 4 - 3 5 0 5 5 0 号公報（特許文献 1）、特開平 5 - 2 8 8 7 0 7 号公報（特許文献 2）及び特開平 6 - 2 7 0 7 3 号公報（特許文献 3）に開示されている。

【0 0 0 8】

これら公報に開示されているアルコール濃度測定用のセンサは静電容量型のセンサであり、容量を形成する 1 対の電極の間に被測定液体であるガソリンを介在させ、この 1 対の電極間の容量値がガソリン中のアルコール濃度に応じて異なることを利用してアルコール濃度の測定を行っている。

【0 0 0 9】

特許文献 1 の装置では、小型化及び高性能化に有利なアルコール濃度センサとして、絶縁基体の表面に互いに離間させて 1 対の電極を形成したものを使用している。

【特許文献 1】 特開平 4 - 3 5 0 5 5 0 号公報

【特許文献 2】 特開平 5 - 2 8 8 7 0 7 号公報

【特許文献 3】 特開平 6 - 2 7 0 7 3 号公報

【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

上記特許文献1に記載のアルコール濃度センサでは、基板上に形成された電極の大部分を覆うように絶縁層を形成している。しかしながら、基板の表面の電極パッドの形成された部分さらには裏面及び側端面等については被覆などの対処はなされていない。

## 【0011】

アルコール濃度センサを小型化する上で、その取り扱い性を高め、強度を増大させ、耐久性を向上させることが要望される。特に、アルコール含有ガソリンの浸入による基板に対する電極の密着性低下に基づく電極剥離を回避することが極めて望ましい。そのためには、電極の形成された基板を合成樹脂モールドで封止してモールドパッケージとすることが好ましい。而して、アルコール濃度センサの場合には、基板上に形成された電極を被測定液体であるアルコール含有ガソリンと接触または近接させるために、電極の形成された基板表面を露出させるようにして樹脂による部分的封止を行うことが必要となる。このような部分的封止のモールドパッケージの製造は、露出面に樹脂が残留して不良品となりやすく、これを防止して高い歩留まりで製造することは困難である。

## 【0012】

このような困難性は、アルコール濃度センサの場合に限らず、封止される各種の内部素子の表面の少なくとも一部を露出させた合成樹脂モールドパッケージを製造しようとする場合には、同様に生ずることである。

## 【0013】

本発明は、以上のようなアルコール濃度センサ等の内部素子の表面の一部を露出させた合成樹脂モールドパッケージを高い歩留まりで製造することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

本発明によれば、上記目的を達成するものとして、  
内部素子をその表面の少なくとも一部を露出させるようにして合成樹脂により封止して合成樹脂モールドパッケージを製造する方法であって、  
前記内部素子の表面の露出させるべき部分を被覆剤により被覆する被覆工程と、  
前記内部素子の裏面にダイパッド部を接合する接合工程と、  
前記被覆工程及び接合工程を経て得られた構造体を成形用型内に配置する配置工程と、  
前記配置工程の後に、前記成形用型内にピンを挿入し、その先端を前記ダイパッド部に当接させ、前記被覆剤の表面を前記成形用型の内面に押圧する状態を維持する押圧工程と、  
前記押圧工程の後に、前記成形用型内に合成樹脂を注入し硬化させる注入硬化工程と、  
前記注入硬化工程を経て得られた樹脂封止体を前記成形用型から取り出す取り出し工程と、  
前記樹脂封止体から前記被覆剤を除去する除去工程と、  
を含んでなることを特徴とする合成樹脂モールドパッケージの製造方法、  
が提供される。

## 【0015】

本発明の一態様においては、前記被覆剤はフォトレジストであり、前記除去工程において溶剤に浸漬することで前記樹脂封止体から前記被覆剤を除去する。本発明の一態様においては、前記内部素子は絶縁基板の表面上に導電性薄膜を形成してなるものであり、該導電性薄膜は前記内部素子の表面の露出させるべき部分からそれ以外の部分にわたって延びており且つ前記露出させるべき部分以外の部分に形成された電極パッド部を有する。本発明の一態様においては、前記導電性薄膜は前記露出させるべき部分において絶縁保護膜により覆われている。本発明の一態様においては、前記導電性薄膜は静電容量を形成するように配置された1対の薄膜電極からなる。本発明の一態様においては、前記絶縁基板の比誘電率は5以下である。本発明の一態様においては、前記接合工程において前記ダイパッド部はリード部と接続されてリードフレームを構成しており、前記接合工程の後であって

前記配置工程の前において前記電極パッド部と前記リード部とを電氣的に接続し、前記リードフレームを前記取り出し工程の後に切断して前記ダイパッド部を前記リード部から分離せしめる。

【発明の効果】

【0016】

本発明の合成樹脂モールドパッケージの製造方法によれば、内部素子の表面の露出させるべき部分を被覆剤により被覆し、内部素子の裏面にダイパッド部を接合し、かくして得られた構造体を成形用型内に配置した後に、成形用型内にピンを挿入し、その先端をダイパッド部に当接させ被覆剤の表面を成形用型の内面に押圧する状態を維持し、その後に成形用型内に合成樹脂を注入し硬化させて得られた樹脂封止体を成形用型から取り出して、樹脂封止体から被覆剤を除去するようにしたことで、内部素子の表面の一部を露出させた合成樹脂モールドパッケージを高い歩留まりで製造することが容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。以下に示す実施形態は合成樹脂モールドパッケージとしてアルコール濃度センサに係るものを採用したものであるが、本発明の合成樹脂モールドパッケージはこれに限定されるものではなく、種々の用途に使用される内部素子にも適用することができる。

【0018】

先ず、本実施形態で製造されるアルコール濃度センサの一実施形態につき説明する。図1はアルコール濃度センサの一実施形態を示す斜視図であり、図2はその模式的断面図であり、図3は本実施形態のアルコール濃度センサの絶縁基板及び薄膜電極を示す模式的斜視図である。

【0019】

本実施形態において、絶縁基板2の一方の主面（表面）上には、1対の薄膜電極4、5と該薄膜電極を覆うように形成された絶縁保護膜6が形成されている。

【0020】

絶縁基板2は、比誘電率が5以下の材料からなり、厚さが例えば200～1000 $\mu$ mである。比誘電率が5以下の絶縁基板2の材料としては、例えばパイレックス（登録商標）ガラス、熔融石英、さらには、テフロン（登録商標）、ナイロン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリメタクリル酸メタル、ベークライトなどの合成樹脂が例示される。比誘電率が5以下の材料からなる絶縁基板2を使用することの意義については後述する。

【0021】

薄膜電極4、5は、アルミニウム、金、銀、銅、チタン、ニッケル、クロムさらにはこれらを含む合金等の耐食性の高い導電体からなり、厚さが例えば0.01～0.8 $\mu$ mである。薄膜電極4、5は、図示されているように、櫛形で互いに櫛歯が入り組んでいるパターン状に形成及び配置されている。或いは、薄膜電極4、5は、上記特許文献1に記載のように、二重渦巻き状のものであってもよい。特許文献1に記載されているように、このような同一平面上の1対のパターン状薄膜電極とすることで、絶縁基板が反ったりして変形した場合にも、電極間距離が殆ど変化しないので、容量安定性が良好である。薄膜電極4、5は、例えば、スパッタリングにより絶縁基板2の表面上に導電膜を成膜し、該導電膜をフォトリソグラフィにより所定のパターンに形成することで、得ることができる。薄膜電極4、5は、それらの端部に、後述する外部取り出し電極との接続のためのパッド部4a、5aを備えている。

【0022】

絶縁保護膜6は、薄膜電極4、5を被測定液体であるアルコール含有ガソリンによる化学的損傷から保護し且つ薄膜電極4、5間のアルコール含有ガソリン特にそれに含まれる水分などの導電性不純物を介しての電氣的導通を阻止するものであり、その材料としては例えばSiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の絶縁体が例示される。但し、絶縁保護膜6は、薄膜電極パッド部4a、5a上には形成されていない。絶縁保護膜6の厚さは、例え

ば0.4~1 $\mu$ mである。絶縁保護膜6は、厚すぎると、アルコール含有ガソリンの比誘電率の検知感度が低下するので、この観点からはできるだけ薄い方が好ましい。一方、絶縁保護膜6は、薄すぎると、ピンホールが形成されて所期の効果を得にくくなることがあるので、この観点からはできるだけ厚い方が好ましい。絶縁保護膜6の材料としては、絶縁基板2と同様に比誘電率5以下の材料からなることが好ましい。比誘電率が5以下の絶縁材料からなる絶縁保護膜6を使用することの意義については後述する。絶縁保護膜6は、例えば、スパッタリングにより形成することができる。尚、アルコール含有ガソリンに殆ど導電性不純物が含まれない場合には、絶縁保護膜6を使用しなくてもよい。また、絶縁保護膜6の厚さが薄膜電極4, 5間の対向距離に対して十分に小さい場合（例えば1/5以下の場合）には、アルコール含有ガソリンの比誘電率の検知感度に対する絶縁保護膜6の比誘電率の影響はそれほど大きくないので、5を越える比誘電率の材料を用いて絶縁保護膜6を形成してもよい。

#### 【0023】

絶縁基板2は、その裏面が接合剤によりリードフレームのダイパッド部8に接合されている。一方、薄膜電極のパッド部4a, 5aは、それぞれボンディングワイヤ12によりリードフレームのリード部（外部取り出し電極）10, 11と接続されている。外部取り出し電極10, 11の薄膜電極との接続端部（即ちボンディングワイヤ12が接続されている端部）と絶縁基板2の一部とダイパッド部8とボンディングワイヤ12とが、樹脂モールド14により封止されている。樹脂モールド14は絶縁基板2の薄膜電極4, 5の形成された表面を露出させており、これにより薄膜電極4, 5は絶縁保護膜6を介して被測定液体であるアルコール含有ガソリンと近接して位置することができる。

#### 【0024】

次に、本発明による合成樹脂モールドパッケージの製造方法の実施形態としての上記アルコール濃度センサの製造方法の一例を図4~図12を参照しながら説明する。図4~図6及び図8~図12は工程説明のための断面図であり、図7は工程説明のための平面図である。尚、図4~図6及び図8~図12は、図7のA-A'断面に対応する断面図である。

#### 【0025】

先ず、図4に示されるように、上記絶縁基板2の表面上に導電性薄膜たる上記薄膜電極4, 5及び上記絶縁保護膜6を形成する。尚、図4~図6及び図8~図12では、簡単化のために薄膜電極4, 5及び絶縁保護膜6を一体的に表示している。これにより、本発明でいう内部素子が形成される。薄膜電極4, 5は、内部素子の表面の露出させるべき部分からそれ以外の部分にわたって延びており、露出させるべき部分以外の部分に形成された上記電極パッド部4a, 5aを有する。薄膜電極4, 5は露出させるべき部分において絶縁保護膜6により覆われている。

#### 【0026】

次に、被覆工程を行う。ここでは、図5に示されるように、内部素子の表面の露出させるべき部分を被覆剤42により被覆する。被覆剤としては、容易に平坦な表面及び所定パターンに形成できることからフォトレジストが好適である。

#### 【0027】

次に、接合工程を行う。ここでは、図6に示されるように、内部素子の裏面（即ち絶縁基板2の裏面）に接合剤によりダイパッド部8を接合する。この工程において、図7に示されるように、ダイパッド部8はリード部10, 11その他と接続されてリードフレーム44を構成している。

#### 【0028】

尚、この接合工程の後に、図7に示されるように、絶縁基板2上に形成された上記薄膜電極パッド部4a, 5aと上記リード部10, 11とを上記ボンディングワイヤ12により電氣的に接続する。

#### 【0029】

次に、配置工程を行う。ここでは、図8に示されるように、被覆工程及び接合工程を経

て得られた構造体を、成形用型内に配置する。成形用型は下型 46 及び上型 48 を有しており、下型 46 の上面及び上型 48 の下面が成形面とされている。下型 46 には、上下方向に貫通するピン挿入孔 46a が形成されている。

#### 【0030】

次に、押圧工程を行う。ここでは、図 9 に示されるように、ピン挿入孔 46a を介して成形用型内にピン 50 を挿入し、その先端をダイパッド部 8 に当接させ、被覆剤 42 の表面（上面）を成形用型の内面即ち上型 48 の下面たる成形面に押圧し、この押圧状態を維持する。

#### 【0031】

次に、注入硬化工程を行う。ここでは、図 10 に示されるように、成形用型内に合成樹脂 52 を注入し硬化させる。硬化した合成樹脂 52 により上記樹脂モールド 14 が形成され、樹脂モールドで内部素子を封止してなる樹脂封止体が形成される。被覆剤 42 の表面と上型 48 の下面とが密着しているので、これらの間に合成樹脂 52 が入り込むことはない。

#### 【0032】

次に、取り出し工程を行う。ここでは、図 11 に示されるように、成形用型を開き上記樹脂封止体を成形用型から取り出す。

#### 【0033】

尚、この取り出し工程の後に、図 7 に示されるように、樹脂モールド 14 の外に位置するリードフレーム 44 の部分を、リード部 10, 11 を除いて全て切断により除去する。これにより、ダイパッド部 8 がリード部 10, 11 から分離される。

#### 【0034】

次に、除去工程を行う。ここでは、図 12 に示されるように、リードフレーム 44 の不要部分の切除された樹脂封止体から上記被覆剤 42 を除去する。この除去工程では、樹脂封止体をアセトン等の有機溶剤に浸漬することで該樹脂封止体からフォトレジスト等の被覆剤を除去することができる。

#### 【0035】

以上のような製造方法では、被覆剤により被覆された内部素子の表面部分における合成樹脂 52 の残留は実質上ないので、高い歩留まりが得られる。

#### 【0036】

図 13 は以上のようなアルコール濃度センサを用いたアルコール濃度測定装置の一実施形態の構成概略図である。この装置は、発信回路 22 と、その出力信号の周波数即ち発信回路の発信周波数に基づきアルコール濃度を算出する演算部としてのマイコン（マイクロコンピュータ）26 とを備えている。発信回路 22 の入力 VDD は例えば 5V であり、その出力 OUT は、抵抗素子 ER1, ER2 の抵抗値 R1, R2 及び容量素子 EC の容量値 C により決まる。容量素子 EC は、図 1～12 に関し説明したアルコール濃度センサの薄膜電極 4, 5 により構成される。容量素子 EC の容量値 C は、1 対の薄膜電極 4, 5 の間に介在する物質の比誘電率による影響を受ける。本実施形態においては、1 対の薄膜電極 4, 5 間に電圧を印加した場合において、これらの間に形成される電気力線は、一部がアルコール含有ガソリンを経ており、他の一部が絶縁基板 2 を経ている。

#### 【0037】

発信回路 22 の出力信号のパルス幅 T（即ち発信周波数 f の逆数）は、C, R1, R2 と、

$$1/T = f = 1.44 / [C(R1 + 2 \cdot R2)]$$

の関係を持つ。

#### 【0038】

ここで、ガソリン中のアルコール濃度（例えばエタノール濃度）を  $\alpha$  とし、絶縁基板 2 の比誘電率を  $\epsilon_{sub}$  とし、ガソリンの比誘電率を  $\epsilon_r[g]$  とし、アルコール（例えばエタノール）の比誘電率を  $\epsilon_r[a]$  とし、真空の誘電率を  $\epsilon_0$  とし、容量素子 EC が平行平板であると仮定した時の電極面積及び電極間距離を S 及び d とすれば、絶縁保護膜 6

のない場合には、

$$C = \epsilon_0 (S/d) (\epsilon_r [g] (1-\alpha) + \epsilon_r [a] \alpha + \epsilon_{sub})$$

となる。従って、アルコール濃度 0 の場合の静電容量値を  $C [g]$  とし、アルコール濃度 1 の場合の静電容量値を  $C [a]$  とすると、これら 2 つの場合の間での静電容量値の変化率は、

$$(C [a] - C [g]) / C [g] = (\epsilon_r [a] - \epsilon_r [g]) / (\epsilon_r [g] + \epsilon_{sub})$$

となる。この式から、絶縁基板 2 の材料として低い比誘電率を持つものを使用することで、容量素子 EC の静電容量値の変化率が向上することが分かる。

#### 【0039】

絶縁保護膜 6 が存在する場合には、これらの関係は更に複雑になるが、絶縁基板 2 の場合と同様に低い比誘電率を持つ絶縁保護膜 6 を使用することで、容量素子 EC の静電容量値の変化率が向上する。

#### 【0040】

図 14 に、アルコールとしてエタノールを使用した場合の、エタノール濃度変化に対する発信回路 22 の出力信号の発信周波数  $f$  の変化率（エタノール濃度 0 の場合を基準とする変化率）の特性の一例を示す。この例では、絶縁基板 2 として、厚さ  $250 \mu m$  のものを用い、比誘電率 4.84 のパイレックス（登録商標）ガラス（ホウケイ酸ガラス）を用いたもの（本発明実施形態）と、比誘電率 9.34 ~ 11.54 のアルミナを用いたもの（比較例）との比較を示す。尚、薄膜電極 4, 5 の厚さは  $0.4 \mu m$  で、薄膜電極 4, 5 間の対向距離は  $10 \mu m$  とした。また、絶縁保護膜 6 は、比誘電率 4 で厚さ  $0.4 \mu m$ （薄膜電極 4, 5 間の対向距離の  $1/25$ ）のものを使用した。

#### 【0041】

図 14 から、本発明実施形態のものでは、エタノール濃度 5 % 以下における発信回路 22 の発信周波数の変化率が大きく、この変化率の値によりエタノール濃度を感度よく測定することができることが分かる。

#### 【0042】

発信回路 22 の出力は、マイコン 26 に入力され、ここで、メモリに記憶されているエタノール濃度 0 の場合の発信周波数を基準とする発信周波数変化率を算出し、メモリに記憶されている検量線を参照してエタノール濃度へと換算される。検量線は、図 14 の本発明実施形態に示される如きものを、予めエタノール濃度既知のガソリンにつき測定により得て、これをメモリに記憶しておく。尚、検量線としては、発信周波数を図 14 に示されるような変化率ではなく周波数値そのもので表したものを使用してもよい。この場合には、マイコン 26 における発信周波数変化率の算出が不要となる。

#### 【0043】

このようにして得られたエタノール濃度値を示す信号が不図示の D/A コンバータを介して、図 13 に示される出力バッファ回路 28 へと出力され、ここからアナログ出力として不図示の自動車のエンジンの燃焼制御などを行うメインコンピュータ（ECU）へと出力される。ECU では、入力されるエタノール濃度値信号に応じて内燃エンジンの燃焼条件を適宜設定することで、実際に燃焼に供されるガソリン中のアルコールの濃度に応じた好適な燃焼状態（即ち、内燃エンジンの出力トルクを高め、排気ガス中の不完全燃焼生成物の量を低減する燃焼状態）を実現することが可能となる。

#### 【0044】

一方、エタノール濃度値信号は、必要に応じてデジタル出力として取り出して、表示、警報その他の動作を行う機器へと入力することができる。

#### 【0045】

図 15 には、ガソリン流通経路に設置されたアルコール濃度センサが示されている。アルコール含有ガソリンの燃料タンクから内燃エンジンへの供給経路を構成する燃料タンク側パイプ 32 と内燃エンジン側パイプ 34 との間に、測定部ハウジング本体 30 及び測定部ハウジング蓋体 31 からなる測定部ハウジングを設置する。蓋体 31 は本体 30 に適合

され、蓋体 31 の内側にアルコール濃度センサ 20 が取り付けられる。該センサの外部取り出し電極 10, 11 は、蓋体 31 の外側へと延出しており、該蓋体 31 の外面に取り付けられる不図示の回路基板と接続される。回路基板には発信回路 22 さらには必要に応じてマイコン 26 及び出力バッファ回路 28 等が形成され若しくは搭載されている。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】 本発明により製造されるアルコール濃度センサの一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】 図 1 のアルコール濃度センサの模式的断面図である。

【図 3】 図 1 のアルコール濃度センサの絶縁基板及び薄膜電極を示す模式的斜視図である。

【図 4】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための断面図である。

【図 5】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための断面図である。

【図 6】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための断面図である。

【図 7】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための平面図である。

【図 8】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための断面図である。

【図 9】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための断面図である。

【図 10】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための断面図である。

【図 11】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための断面図である。

【図 12】 アルコール濃度センサの製造工程の説明のための断面図である。

【図 13】 アルコール濃度測定装置の一実施形態の構成概略図である。

【図 14】 エタノール濃度変化に対する発信回路の発信周波数の変化率の特性の一例を示すグラフである。

【図 15】 ガソリン流通経路におけるアルコール濃度センサの設置形態の一例を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

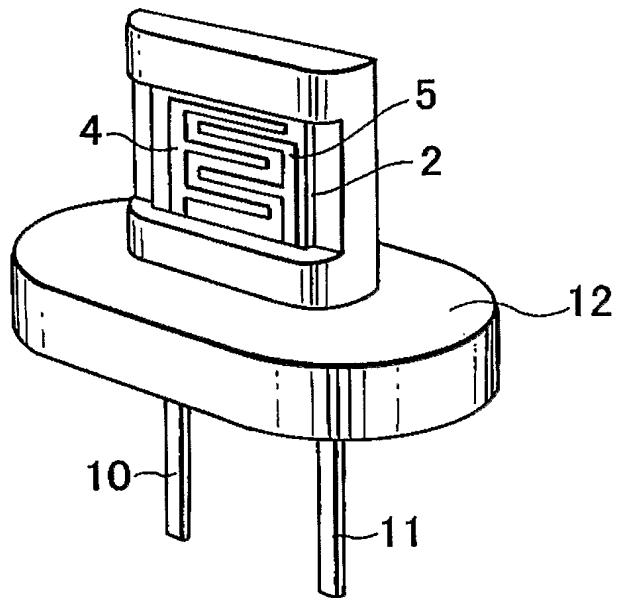
【0047】

- 2 絶縁基板
- 4, 5 薄膜電極
- 4a, 5a 薄膜電極のパッド部
- 6 絶縁保護膜
- 8 リードフレームのダイパッド部
- 10, 11 リードフレームのリード部（外部取り出し電極）
- 12 ボンディングワイヤ
- 14 樹脂モールド
- 20 アルコール濃度センサ
- 22 発信回路
- 26 マイコン
- 28 出力バッファ回路
- VDD 発信回路の入力
- OUT 発信回路の出力
- ER1, ER2 抵抗素子
- EC 容量素子
- 30 測定部ハウジング本体
- 31 測定部ハウジング蓋体
- 32 燃料タンク側パイプ
- 34 内燃エンジン側パイプ
- 42 被覆剤
- 44 リードフレーム
- 46 成形用下型

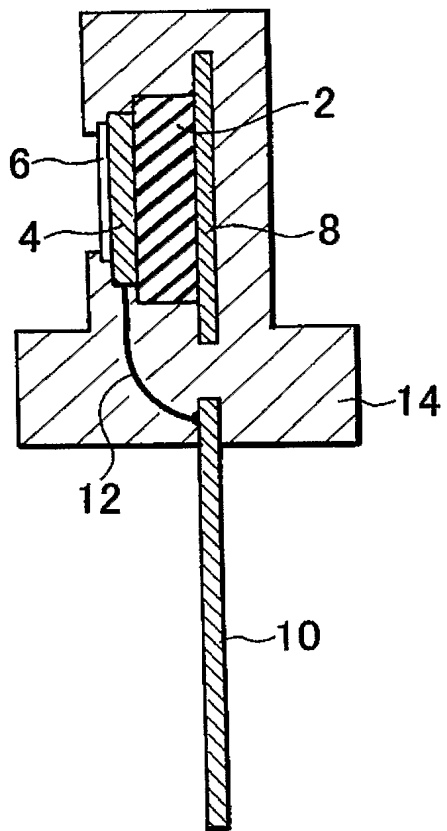
4 6 a ピン挿入孔  
4 8 成形用上型  
5 0 ピン  
5 2 合成樹脂

【書類名】 図面

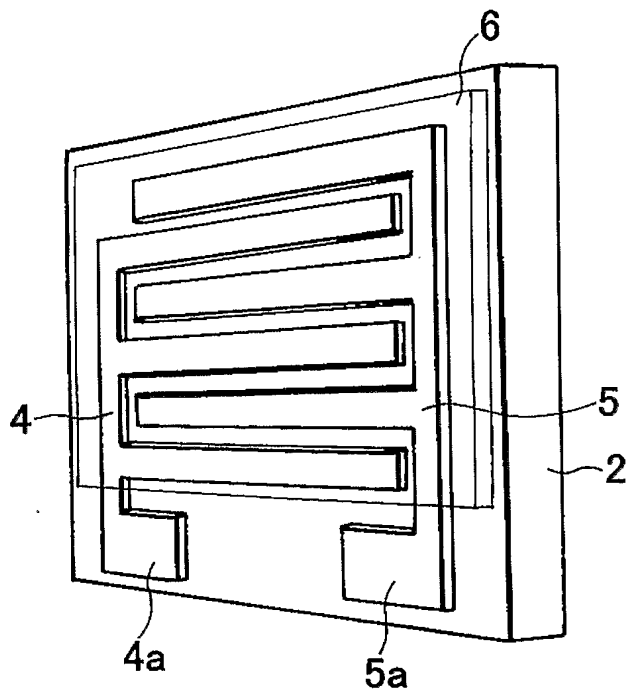
【図 1】



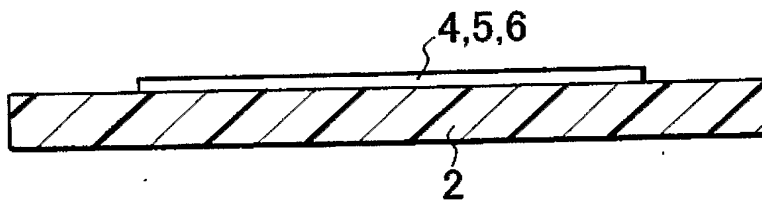
【図 2】



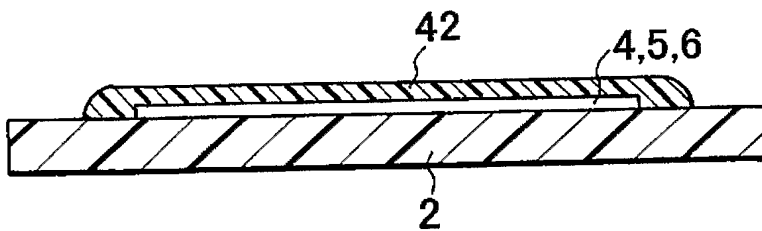
【図 3】



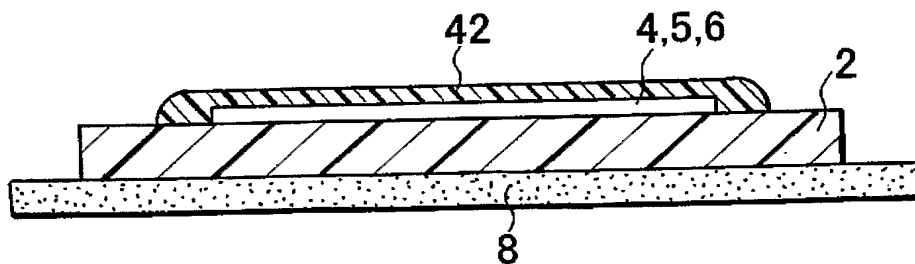
【図 4】



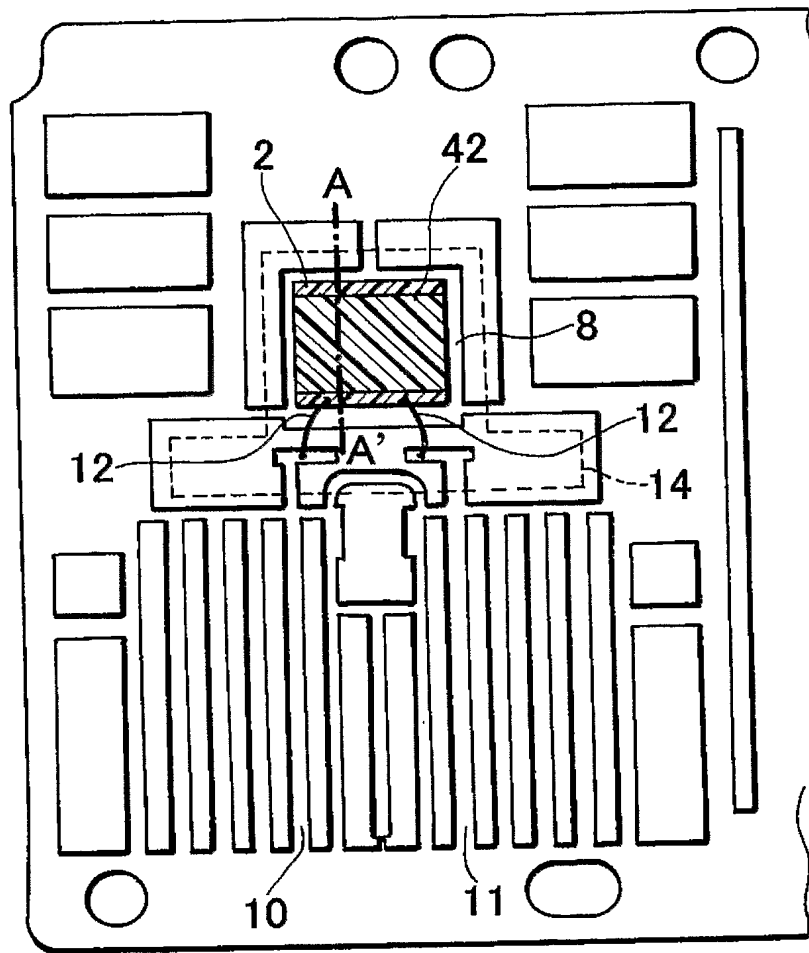
【図 5】



【図 6】

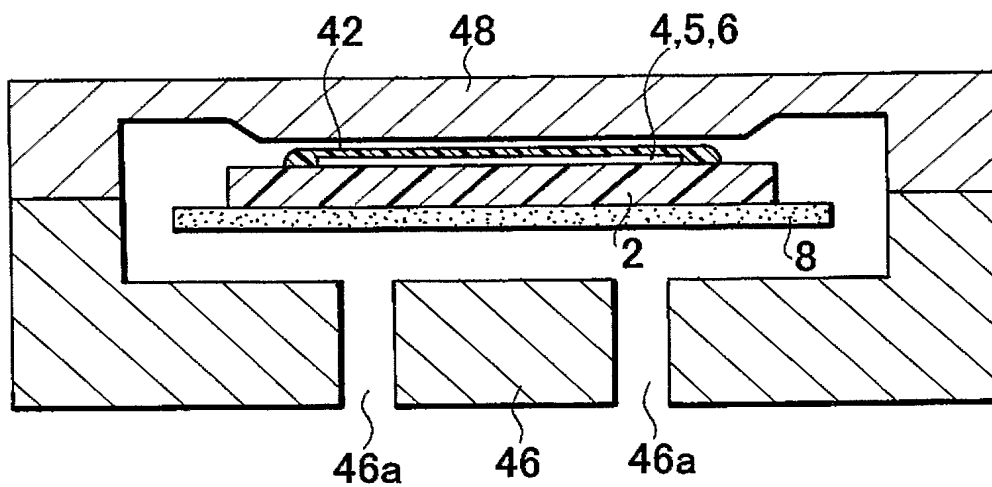


【図 7】

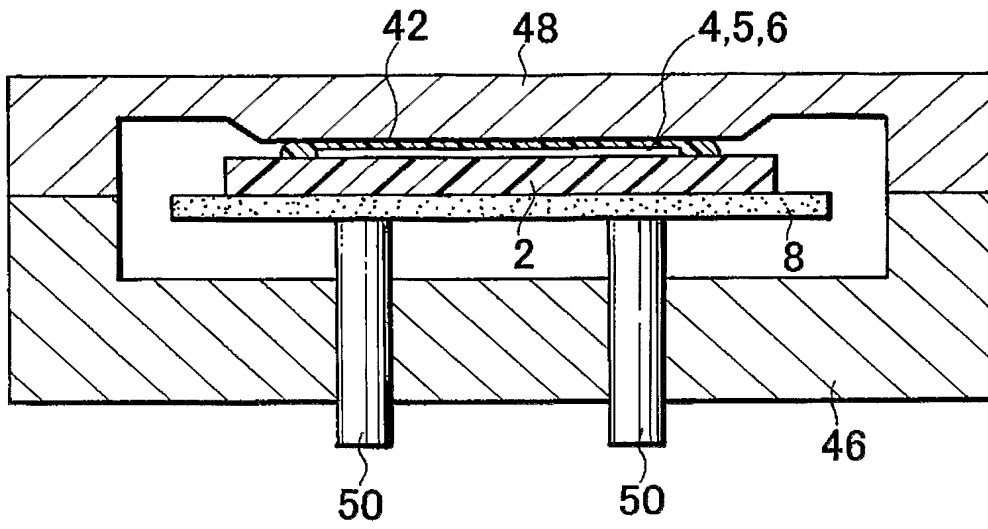


44

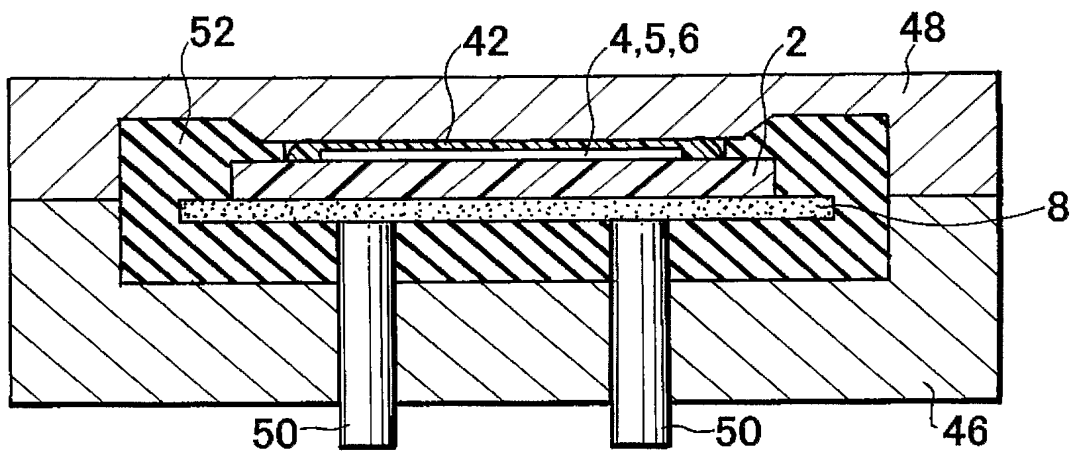
【図 8】



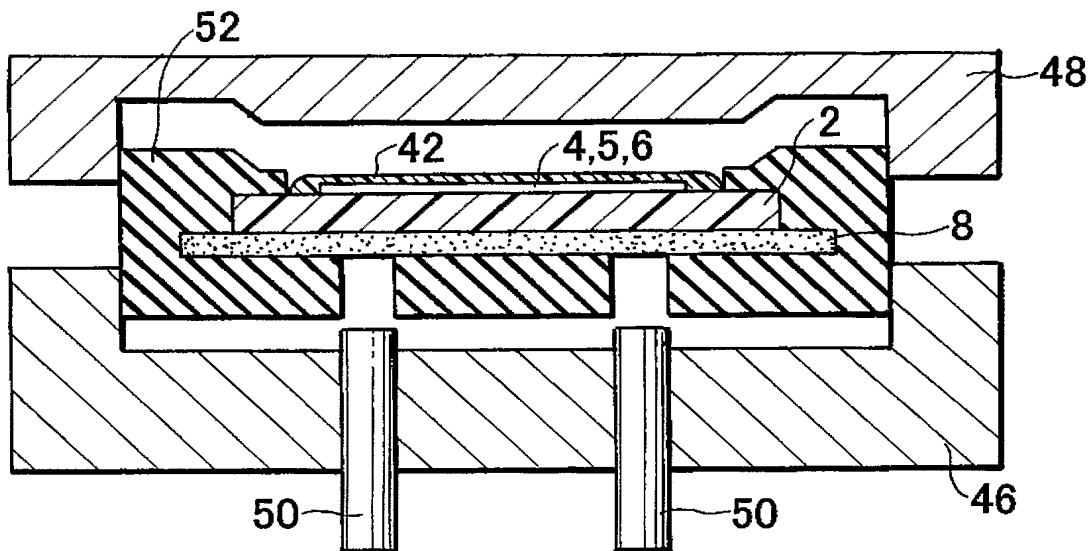
【図 9】



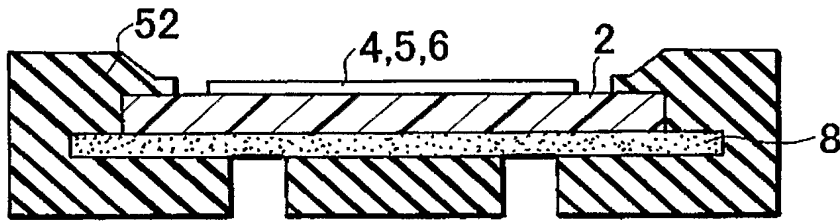
【図 10】



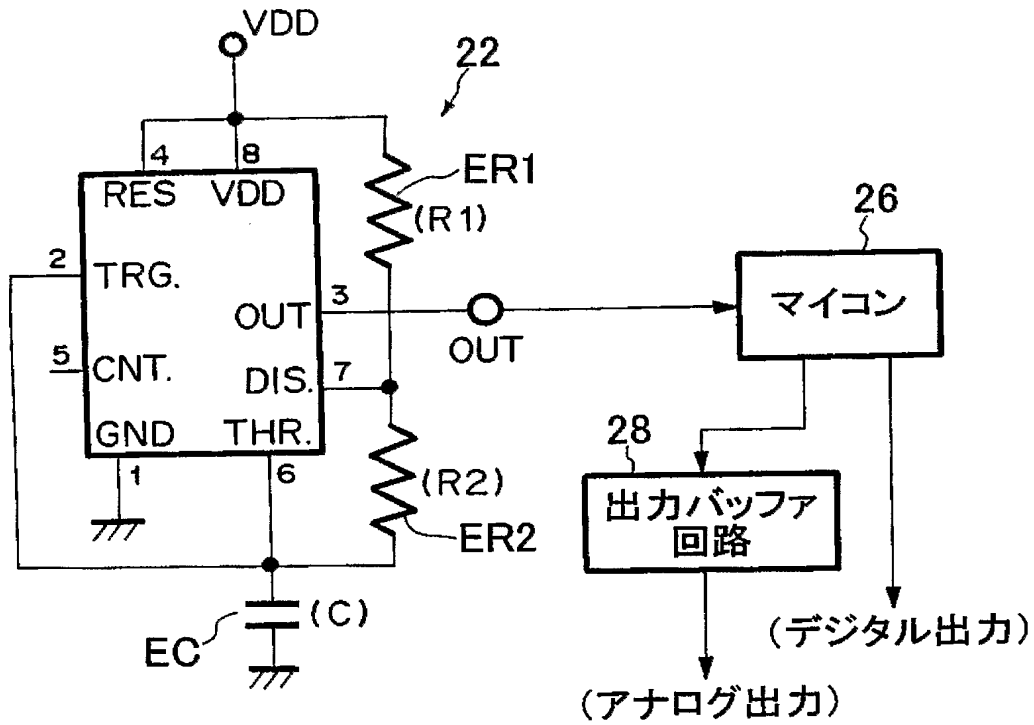
【図 11】



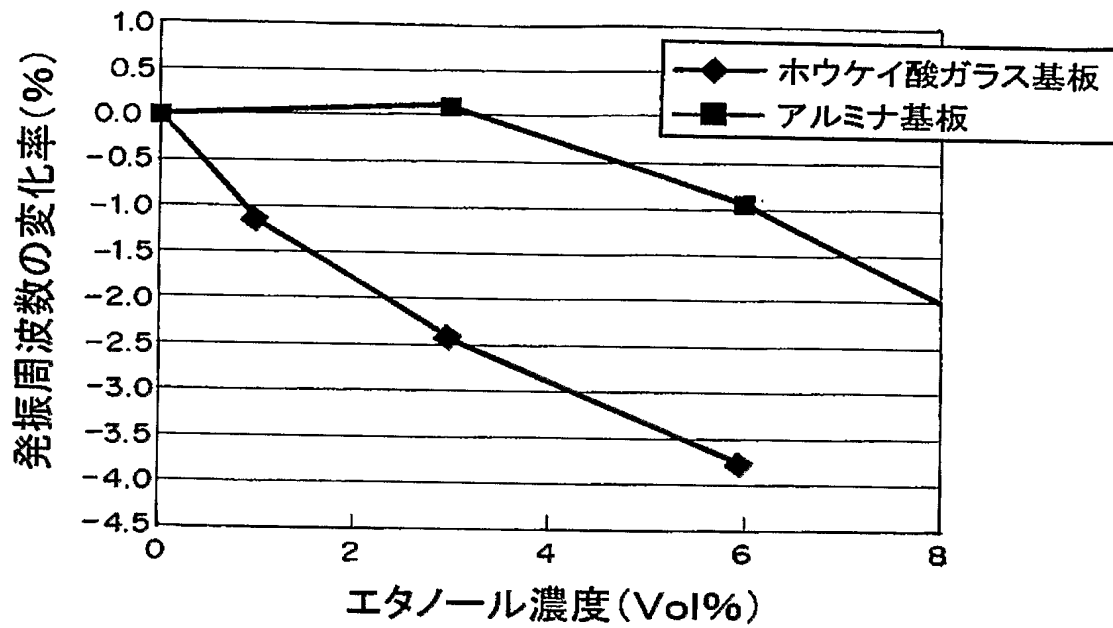
【図 12】



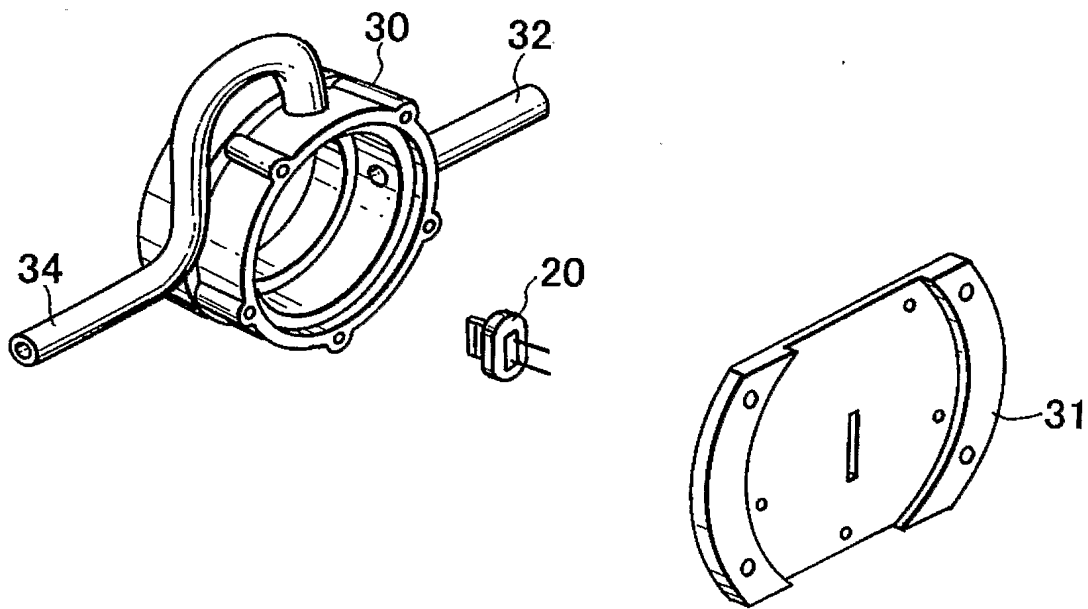
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内部素子の表面の一部を露出させた合成樹脂モールドパッケージを高い歩留まりで製造する。

【解決手段】 絶縁基板 2 並びにその上に形成された薄膜電極 4, 5 及び絶縁保護膜 6 からなる内部素子の表面の露出させるべき部分を被覆剤 4 2 により被覆し、内部素子の裏面にダイパッド部 8 を接合し、かくして得られた構造体を下型 4 6 及び上型 4 8 からなる成形用型内に配置した後に、成形用型内にピン 5 0 を挿入し、その先端をダイパッド部 8 に当接させ被覆剤 4 2 の表面を上型 4 8 の内面に押圧する状態を維持し、その後に成形用型内に合成樹脂 5 2 を注入し硬化させて得られた樹脂封止体を成形用型から取り出して、樹脂封止体から被覆剤 4 2 を除去する。

【選択図】 図 1 1

特願 2 0 0 4 - 0 0 5 6 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 1 8 3 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1 9 9 9 年 1 月 1 2 日  
住所変更  
東京都品川区大崎 1 丁目 1 1 番 1 号  
三井金属鉱業株式会社